

Express Mail No: EL540189498US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF WON-SUNG CHOI

FOR: THIN FILM DEPOSITION APPARATUS FOR SEMICONDUCTOR

CLAIM FOR PRIORITY

The Assistant Commissioner for  
Patents and Trademarks  
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of the Korean Patent Application No. 99-58541 filed on December 17, 1999. The enclosed Application is directed to the invention disclosed and claimed in the above-identified application.

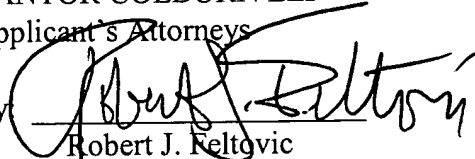
Applicant hereby claims the benefit of the filing date of December 17, 1999 of the Korean Patent Application No. 99-58541, under provisions of 35 U.S.C. 119 and the International Convention for the protection of Industrial Property.

Respectfully submitted,

WON-SUNG CHOI

CANTOR COLBURN LLP  
Applicant's Attorneys

By

  
Robert J. Feltovic  
Registration No. 27,710  
Customer No. 23413

Date: November 30, 2000



#2  
(14.  
2/6/01

JC813 U.S. PTO  
09/726977



대한민국 특허청  
KOREAN INDUSTRIAL  
PROPERTY OFFICE

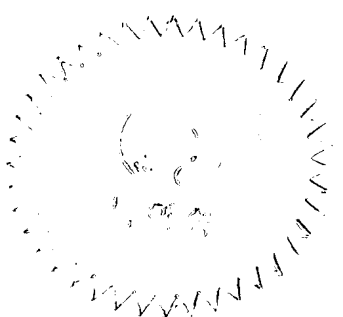
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Industrial  
Property Office.

출원번호 : 특허출원 1999년 제 58541 호  
Application Number

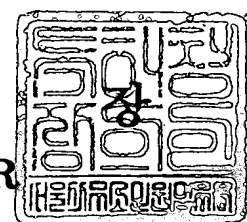
출원년월일 : 1999년 12월 17일  
Date of Application

출원인 : 주식회사 아이피에스  
Applicant(s)



2000      년      07      월      31      일

특 허 청  
COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	1999. 12. 17
【국제특허분류】	C23C
【발명의 명칭】	반도체 박막증착장치
【발명의 영문명칭】	Thin film deposition apparatus for semiconductor
【출원인】	
【명칭】	주식회사 아이피에스
【출원인코드】	1-1998-097346-8
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【대리인】	
【성명】	권석흠
【대리인코드】	9-1998-000117-4
【대리인】	
【성명】	이상용
【대리인코드】	9-1998-000451-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최원성
【성명의 영문표기】	CHOI, Won Sung
【주민등록번호】	661213-1261815
【우편번호】	450-090
【주소】	경기도 평택시 지제동 33번지
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 권석흠 (인) 대리인 이상용 (인)

**【수수료】**

【기본출원료】 18 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 11 항 461,000 원

【합계】 490,000 원

**【첨부서류】**

1. 요약서·명세서(도면)\_1통 2. 위임장\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 반도체 박막증착장치에 관한 것으로서, 소정의 압력이 일정하게 유지되는 적어도 하나의 반응용기(100)와, 반응용기(100)로 반응기체 또는 불활성기체를 공급하는 반응기체공급부(400)와, 반응용기(100) 내의 기체를 배기하기 위한 배기부(200)를 포함하는 반도체 박막증착장치에 있어서, 반응용기(100)로 공급되는 오존을 발생시키는 오존발생기(310)와, 오존의 흐름을 온/오프 하는 메인밸브(320)와, 메인밸브(320)를 경유한 오존을 상기 반응용기(100)로 이송하는 적어도 하나 이상의 오존이송부(330)와, 오존발생기(310)에서 과다하게 발생되는 오존을 제거하여 오존이송부(330)로 일정한량의 오존을 흐르게하는 과다오존량제어부(340)를 포함한다. 이러한 박막증착장치에 의하면, 오존을 사용함으로써 웨이퍼에 형성되는 알루미늄산화막의 품질을 향상시킬 수 있다.

**【대표도】**

도 1

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

반도체 박막증착장치{Thin film deposition apparatus for semiconductor}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 반도체 박막증착장치의 배관도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

100 ... 반응용기	200 ... 배기펌프
300 ... 오존공급부	310 ... 오존발생기
320 ... 메인밸브	330 ... 오존이송부
332 ... 제1공정밸브	MFC1 ... 공정 흐름량제어기
334 ... 제2공정밸브	336 ... 제1열처리밸브
MFC2 ... 열처리 흐름량제어기	338 ... 제2열처리밸브
339 ... 선택이송부	339a ... 제1선택밸브
339b ... 제2선택밸브	340 ... 과다오존량제어부
341 ... 압력밸브	342 ... 오존제어기
344 ... 체크밸브	345 ... 반송밸브
400 ... 반응이체공급부	410 ... 제1반응기체공급부
MFC ... 흐름량제어기	
411, 412, 413, 414, 415, 421, 422, 423, 424, 425 ... 밸브	

412a, 414a, 422a, 424a ... 제1,2유량제어밸브

416 ... 제1반응물질컨테이너

420 ... 제2반응기체공급부

426 ... 제2반응물질컨테이너

430 ... 불활성기체공급부

41 ... 제1공급라인

42 ... 제2공급라인

45 ... 용기라인

46 ... 배기라인

### 【발명의 상세한 설명】

### 【발명의 목적】

### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<21> 본 발명은 반도체 박막증착장치에 관한 것으로서, 상세하게는 오존을 이용하여 웨이퍼에 박막, 예를 들면 알루미늄산화막을 증착하는 공정은 물론 오존을 이용한 열처리 공정을 수행할 수 있는 반도체 박막증착장치에 관한 것이다.

<22> 일반적으로 웨이퍼상에 박막, 예를 들면 산화알루미늄산화막을 형성하는 박막증착 장치는, 산화를 위한 반응기체로 이온화 수분(DI water)을 사용하였다. 웨이퍼가 수납된 반응용기에 이온화 수분과 반응기체로 TMA(TriMethylAluminum)를 시간에 따라 연속적으로 유입 및 퍼지(purging)시키면서 원자층 단위의 알루미늄산화막을 하였다.

<23> 그런데, 이온화 수분을 이용하는 경우, 박막의 형성공정 또는 열처리 공정에서, 형성되는 알루미늄산화막 박막내에 O-H 기가 존재하게 되므로, 박막의 특성을 나쁘게 하였다. 즉, 박막내에 침투된 H 는 박막의 데미지를 유발시켜 박막의 특성을 나쁘게 하는 것이다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<24> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 산화를 오존을 이용하여 수행함으로써 웨이퍼상에 형성되는 박막내에 결함이 나타나지 않도록 하는 반도체 박막증착장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<25> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 반도체 박막증착장치는, 소정의 압력이 일정하게 유지되는 적어도 하나의 반응용기(100)와, 상기 반응용기(100)로 반응기체 또는 불활성기체를 공급하는 반응기체공급부(400)와, 상기 반응용기(100) 내의 기체를 배기하기 위한 배기부(200)를 포함하는 반도체 박막증착장치에 있어서, 상기 반응기체와 반응하는 기체로서 오존을 발생시켜 상기 반응용기(100)로 공급하는 오존공급부(300)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<26> 상기 오존공급부(300)는, 상기 반응용기(100)로 공급되는 오존을 발생시키는 오존발생기(310)와, 상기 오존의 흐름을 온/오프 하는 메인밸브(320)와, 상기 메인밸브(320)를 경유한 오존을 상기 반응용기(100)로 이송하는 적어도 하나 이상의 오존이송부(330)와, 상기 오존발생기(310)에서 과다하게 발생하는 오존을 제거하여 상기 오존이송부(330)로 일정한 량의 오존을 흐르게하는 과다오존량제어부(340)를 포함한다.

<27> 여기서, 상기 오존이송부(330)는, 상기 메인밸브(320)와 병렬로 연결된 제1공정밸브(332) 및 제1열처리밸브(336)와, 상기 제1공정밸브(332)와 순차적으로 연결된 공정 흐름량제어기(MFC1) 및 제2공정밸브(334)와, 상기 제1열처리밸브(336)와 순차적으로 연결된 열처리 흐름량제어기(MFC2) 및 제2열처리밸브(338)와, 상기 제2공정밸브(334) 및 제2

열처리밸브(338)와 상기 반응용기(100) 사이에 설치되어 그 반응용기(100)로의 오존의 흐름을 온/오프하는 제1선택밸브(339a)를 포함한다.

<28> 또한, 상기 제1선택밸브(339a)와 동시에 역동작을 함으로써, 상기 제2공정밸브(334) 및 제2열처리밸브(338)를 경유한 오존을 곧바로 외부로 배출시키는 제2선택밸브(339b)를 더 포함한다.

<29> 한편, 상기 공정 흐름량제어기(MFC1)는, 오존의 유량을 500 sccm 까지 제어하고, 상기 열처리 흐름량제어기(MFC2)는 오존의 유량을 20000sccm 까지 제어한다.

<30> 또한, 상기 과다오존량제어부(340)는, 상기 메인밸브(320)와 상기 오존발생기(310) 사이의 라인에 연결되어 오존의 압력에 따라 개방되는 압력밸브(341)와, 상기 압력밸브(341)를 경유한 오존을 제거하는 오존제거기(342)를 포함한다.

<31> 한편, 상기 메인밸브(320)와 상기 오존제거기(342) 사이에 설치되어, 소정 압력이상의 오존을 상기 메인밸브(320) 방향으로만 흐르게 하는 체크밸브(344) 및 오존의 흐름을 온/오프 하는 반송밸브(345)를 더 포함한다.

<32> 또, 상기 반응용기(100)에는 수납된 웨이퍼를 열처리하기 위하여 분위기의 온도를 열처리온도까지 상승시키는 히터가 마련된다. 여기서, 상기 히터는 상기 분위기의 온도를 300-700 °C 까지 상승시킬 수 있다.

<33> 그리고, 상기 불활성기체는 아르곤인 것이 바람직하다.

<34> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 반도체 박막증착장치를 설명한다.

<35> 도 1은 본 발명에 반도체 박막증착장치의 배관도이다. 도면을 참조하면, 본 발명의 박막증착장치는, 소정의 압력이 일정하게 유지되는 적어도 하나의

반응용기(100)와, 반응용기(100)등에서 유입되는 가스를 배기하는 배기펌프(200)와, 반응용기(100)에 공급되는 오존을 발생하는 오존공급부(300)와, 반응용기(100)에 공급되는 반응기체 또는 불활성기체를 발생하는 반응기체공급부(400)를 포함한다. 이러한 박막증착장치는 반응용기내의 웨이퍼상에 박막을 형성하기 위하여 반응기체와 반응하기 위한 기체로서 오존을 사용한다.

<36> 반응용기(100)의 내부에는 수납되는 웨이퍼(미도시)를 열처리하기 위한 열처리수단으로 히터(미도시)가 설치된다. 히터는 수납된 웨이퍼의 온도를 300-700℃까지 제어할 수 있다.

<37> 오존공급부(300)는, 오존을 발생시키는 오존발생기(310)와, 오존발생기(310)와 연결되어 오존의 흐름을 온/오프 하는 메인밸브(320)와, 메인밸브(320)를 경유한 오존을 반응용기(100)로 이송하는 오존이송부(330)와, 오존발생기(310)에서 과다하게 발생하는 오존을 제거하여 오존이송부(330)로 일정한 양의 오존을 흐르게 하는 과다오존량제어부(340)를 포함한다.

<38> 오존이송부(330)는 오존발생기(310)에서 발생된 오존을 반응용기(100)로 안내하기 위한 것으로서, 반응용기(100)내에 수납된 웨이퍼에 박막, 예컨대 산화알루미늄산화막 형성공정에 사용되는 오존과, 웨이퍼를 열처리하는데 사용되는 오존을 각각 별개로 나누어서 이송하는 구조로 되어 있다. 즉, 오존이송부(330)는, 메인밸브(320)와 각각 병렬적으로 연결되며, 산화알루미늄산화막 형성공정에 사용되는 오존을 이송하기 위한 공정오존이송부 및 열처리 공정에 사용되는 오존을 이송하기 위한 열처리오존이송부를 포함하고, 공정오존이송부 또는 열처리오존이송부를 경유

한 오존을 반응용기(100) 또는 배기펌프(200)로 선택적으로 이송하기 위한 선택이송부(339)로 구성된다. 본 실시예의 도면에서는 오존이송부가 2개로 기재되어 있으나, 나머지 하나는 설명된 것과 동일하므로 상세한 설명은 생략하며, 상기와 같은 오존이송부를 여러개 채용하면 그 수만큼 반응용기를 운영할 수 있다.

<39> 공정오존이송부는, 순차적으로 연결된 제1공정밸브(332), 공정 흐름량제어기(MFC1) 및 제2공정밸브(334)로 구성된다. 열처리오존이송부는 순차적으로 연결된 제1열처리밸브(336), 열처리 흐름량제어기(MFC2) 및 제2열처리밸브(338)로 구성된다. 선택이송부(339)는 제2공정밸브(334) 및 제2열처리밸브(338) 사이의 라인과 반응용기(100) 사이에 설치된 제1선택밸브(339a)와, 제2공정밸브(334) 및 제2열처리밸브(338) 사이의 라인과 배기펌프(200) 사이에 설치된 제2선택밸브(339b)로 구성된다. 상기 제1선택밸브(339a)와 제2선택밸브(339b)는 동시에 상호 역동작하는 것으로서, 제1선택밸브(339a)가 닫히면 제2선택밸브(339b)가 열리고, 제1선택밸브(339a)가 열리면 제2선택밸브(339b)가 닫히게 된다.

<40> 흐름량제어기(MFC1 또는 MFC2 ; Mass Flow Controller)는 흐르는 기체의 흐름량을 조절하는 것으로서, 공정 흐름량제어기(MFC1)는 웨이퍼에 알루미늄산화막을 형성하는 공정에 사용되는 오존의 유량을 100~500 sccm(단위 : standard cc/min) 까지 제어한다. 열처리 흐름량제어기(MFC2)는 웨이퍼의 열처리 공정에 사용되는 오존의 유량을 20000sccm 까지 제어한다.

<41> 오존발생기(310)에서 발생하는 오존량은 박막형성공정이나 열처리공정에서

실제로 사용되는 오존량만큼 정확하게 제어하기가 쉽지 않다. 따라서, 많은 양의 오존을 발생시키는데, 이에 따라 메인밸브(320)와 연결된 라인에는 큰 오존압력이 인가된다. 과도하게 큰 오존압력이 라인에 인가되면 흐름량제어기(MFC1, MFC2)에 의하여도 오존의 흐름량을 적절히 제어할 수 없게 되므로, 과다오존량제어부(340)를 채용한다.

<42> 과다오존량제어부(340)는 오존발생기(310)와 연결되며 일정한 압력 이상이 인가되면 개방되는 압력밸브(Auto pressure valve)(341)와 압력밸브(341)를 경유한 오존을 제거시키는 오존제거기(342)로 구성된다. 상기 압력밸브(341)는 소정 압력이상이 되면 작동되어 개방되는 밸브이다. 오존제거기(342)로는 예컨대, 화학반응을 통하여 인체에 유해한 오존을 촉매를 이용하여 인체에 무해한 산소나 그 밖의 기체로 변환시켜 배기시키는 캐타라이저(catalyzer)가 있다. 한편, 메인밸브(320)와 오존제거기(342) 사이에는 소정 압력이상의 오존을 상기 메인밸브(320) 방향으로만 흐르게 하는 체크밸브(344) 및 오존의 흐름을 온/오프하는 반송밸브(345)가 더 설치되는 것이 바람직하다.

<43> 오존발생기(310)에서 발생하는 오존의 량이 많아져 라인에 인가되는 오존압력이 과도하게 되면, 그 압력은 피드백되어 과다오존량제어부(340)를 작동하게 한다. 즉, 오존의 압력이 일정 이상이 되면 압력에 의하여 작동되는 압력밸브(341)가 개방되고, 오존의 일부가 압력밸브(341)를 통하여 오존제거기(342)로 이송된다. 오존제거기(342)는 유입된 오존에 촉매를 가하여 무해한 기체로 변환시켜 배기시킨다. 이때, 오존제거기(342)와 메인밸브(320) 사이에는 일정 압력 이상에서 작동되어 메인밸브 방향으로만 기체를 흐르게 하는 체크밸브(344) 및 반송밸브(345)가 설치되어 있으므로 오존제거기(342)에 의하여 제거되지 않는 오존의 일부를 메인밸브(320)로 이송시킨다. 이러한 과다오존량제어부(340)를 채용함으로써 오존이송부(330)로 이송되는 오존의 압력을 일정하게 할 수 있

고 따라서 오존을 안정하게 유도할 수 있다.

<44>      상기와 같은 오존공급부(300)에 있어서, 오존발생기(310)로부터 발생된 오존은 메인밸브(320) → 제1공정밸브(332) → 공정 흐름량제어기(MFC1) → 제2공정밸브(334) → 제1선택밸브(339a)를 통하여 반응용기(100)로 유입되거나, 메인밸브(320) → 제1열처리밸브(336) → 열처리 흐름량제어기(MFC2) → 제2열처리밸브(338) → 제1선택밸브(339a)를 통하여 반응용기(100)로 유입된다. 즉, 제1공정밸브(332) 또는 제1열처리밸브(336)를 선택적으로 개폐함에 의하여, 오존을 반응용기(100)로 선택적으로 유입할 수 있는 것이다. 이때, 제1선택밸브(339a)와 제2선택밸브(339b)는 동시에 역동작하므로, 제1선택밸브(339a)를 닫게되면 제2선택밸브(339b)가 동시에 열리게 되고 이에 따라 오존은 곧바로 배기펌프(200)에 의하여 외부로 배기된다.

<45>      상기 반응기체공급부(400)는, 반응용기(100)에 제1반응기체를 공급하는 제1반응기체공급부(410)와, 제2반응기체를 공급하는 제2반응기체공급부(420)와, 이송기체나 퍼지를 위한 기체로 사용되는 불활성기체를 공급하는 불활성기체공급부(430)를 포함한다.

<46>      상기한 제1,2반응기체공급부(410)(420) 및 불활성기체공급부(430)는 파이프라인에 의하여 연결되며, 이러한 라인에는 여러개의 온/오프형 밸브(411, 412, 413, 414, 415, 421, 422, 423, 424, 425)가 설치되어 있고, 이 밸브들은 제어기(미도시)에 연결되어 제어된다.

<47>      제1반응기체공급부(410)는 제1반응기체가 되는 액상의 제1반응물질이 채워진 제1반응물질컨테이너(416, source container)와, 제1반응기체를 반응용기(100)로 이송하는 이송기체의 흐름량을 조절하는 흐름량제어기 (MFC ; Mass Flow Controller)와, 제1반응물질컨테이너(416)와 밸브(412) 사이에 설치된 제1유량제어밸브(412a)와, 흐름량제어기

(MFC)와 밸브(414) 사이에 설치된 제2유량제어밸브(414a)를 포함한다. 이때, 제1,2유량 제어밸브(412a)(414a)는 기체의 흐름량을 연속적으로 제어하여, 반응용기(100)로 유입되는 기체의 증기압력을 일정하게 상승/유지시킨다. 상기 이송기체는 불활성기체로서, 본 실시예에서는 아르곤이 사용된다. 그러나, 아르곤 이외에도 네온과 같은 다양한 불활성 기체가 사용될 수 있다.

<48> 제2반응기체공급부(420)는 제2반응기체가 되는 액상의 제2반응물질이 채워진 제2반응물질컨테이너(426)와, 제2반응기체를 반응용기(100)로 이송하는 이송기체의 흐름량을 조절하는 흐름량제어기(MFC)와, 제2반응물질컨테이너(426)와 밸브(422) 사이에 설치된 제1유량제어밸브(422a)와, 흐름량제어기(MFC)와 밸브(424) 사이에 설치된 제2유량제어밸브(424a)를 포함한다. 이때, 제1,2유량제어밸브(422a)(424a)는 기체의 흐름량을 연속적으로 제어하여, 반응용기(100)로 유입되는 기체의 증기압력을 일정하게 상승/유지시킨다.

<49> 여기서, 제1,2기체공급부(410)(420)에 채용된 제1,2유량제어밸브(412a)(414a)(422a)(424a)는 미터링밸브(metering valve) 또는 컨트롤밸브(control valve)인 것이 바람직하다. 그리고, 제1,2유량제어밸브(412a)(414a)(422a)(424a)는 밸브(412)(414)(422)(424)의 전단에 설치되는 것이 바람직하며, 각각의 유량제어밸브와 밸브사이의 길이는 최소로 되는 것이 바람직하다. 이는 일정한 압력 상태에서 유량이 조절되도록 하고, 안정된 압력이 유지되도록 하기 위함이다. 이러한 유량제어밸브(412a)(414a)(422a)(424a)는 유체가 통과하는 단면적을 조절하여 유량을 조절한다.

<50> 상기와 같은 반응기체공급부(400)에 있어서, 예를 들어, 밸브(411)(412)(413)가 열리면 제1공급라인(41) 및 밸브(411)를 통하여 유입되는 이송기체는

제1반응물질컨테이너(416)의 제1반응기체와 함께 유량제어밸브(412a) → 밸브(412)(413) → 용기라인(45)을 통하여 반응용기(100)로 유입된다.

<51> 다음, 밸브(414)(415)가 열리면 제1공급라인(41)을 통하여 유입되는 이송기체가 제2유량제어밸브(414a) → 밸브(414)(415) → 배기라인(46) → 배기펌프(200)를 통하여 외부로 배기된다. 여기서, 제1,2유량제어밸브(412a)(414a)는 이송기체의 흐름량을 연속적으로 제어하여, 반응용기(100)로 유입되는 기체의 증기압력을 일정하게 상승/유지시키고, 반응용기(200)에 인가되는 기체의 압력과, 배기펌프(200)로 인가되는 기체의 압력을 같게 한다.

<52> 다음, 불활성기체가 밸브(431) → 밸브(432) → 용기라인(45)을 통하여 반응용기(100)로 유입되어 반응용기(200)내에 잔류하는 반응기체를 배기한다.

<53> 그 다음, 제2공급라인(42) 및 밸브(421)를 통하여 유입되는 이송기체에 의해 제2반응물질컨테이너(426)의 제2반응기체가 제1유량제어밸브(422a) → 밸브(422,423) → 용기라인(45)을 통하여 반응용기(100)로 유입되고, 그 다음에, 이송기체가 제1유량제어밸브(424a) → 밸브(424)(425) → 배기펌프(200)를 통하여 외부로 배기된다. 이때에도, 제1,2유량제어밸브(422a)(424a)는 이송기체의 흐름량을 연속적으로 제어하여, 반응용기(100)로 유입되는 기체의 증기압력을 일정하게 상승/유지시키고, 반응용기(100)에 인가되는 기체의 압력과, 배기펌프(200)로 인가되는 기체의 압력을 같게 한다.

<54> 그리고, 불활성기체가 밸브(431) → 밸브(432) → 용기라인(45)을 통하여 반응용기(100)로 유입되어 반응용기(100)에 잔류하는 반응기체를 배기하게 된다.

<55> 본 실시예의 도면에는, 오존공급부가 2개 도시되어 있고, 반응기체공급부가 3개가

도시되어 있으나, 설명을 위하여, 하나의 오존공급부(300)와 2개의 반응기체공급부(410)(420)만을 선택하여 설명하였다.

<56> 다음, 상기와 같은 구조를 가지는 본 발명의 반도체 박막증착장치의 동작을 설명한다.

<57> 먼저, 웨이퍼에 박막을 용이하게 형성하기 위한 전처리로서, 오존을 이용한 열처리 공정을 수행한다. 열처리공정은, 반응용기(100) 내부의 온도를 300-700 ℃까지 올리고, 반응용기(100)로 오존을 공급하는 것이다. 열처리공정에 의하면, 오존발생기(310)로부터 발생된 오존은 메인밸브(320) → 제1열처리밸브(336) → 열처리 흐름량제어기(MFC2) → 제2열처리밸브(338) → 제1선택밸브(339a)를 통하여 반응용기(100)로 유입된다. 이때, 열처리공정은 오존의 분해를 촉진시키기 위하여 가능한 높은 온도 영역에서 수행하는 것이 바람직하다.

<58> 다음, 열처리 공정을 수행한 후, 웨이퍼에 알루미늄산화막을 형성하기 위하여, 오존과 반응기체를 동시 또는 시간간격을 두고 오존과 반응기체를 반응용기로 이송시킨다. 즉, 오존발생기(310)로부터 발생된 오존은, 메인밸브(320) → 제1공정밸브(332) → 공정 흐름량제어기(MFC1) → 제2공정밸브(334) → 제1선택밸브(339a)를 통하여 반응용기(100)로 유입된다. 한편, 제1반응물질컨테이너(416)의 제1반응기체는 밸브(411)(412)(413)가 열림에 따라 제1공급라인(41) 및 밸브(411)를 통하여 유입되는 이송기체에 의해 유량제어밸브(412a) → 밸브(412)(413) → 용기라인(45)을 통하여 반응용기(100)로 유입된다. 반응용기(100) 내에 유입된 오존과 제1반응기체가 반응하여 웨이퍼상에 알루미늄산화막이 형성된다.

<59> 다음, 반응용기(100)를 퍼지(purging)하기 위하여 불활성기체가 밸브(431) → 밸

브(432) → 용기라인(45)을 통하여 반응용기(100)로 유입되어 반응용기(200)내에 잔류하는 오존과 제1반응기체를 배기한다.

<60> 다음, 오존과 함께, 제2반응물질컨테이너(426)의 제2반응기체를 상기와 유사한 동작을 통하여 반응용기(100)내로 이송시킴으로써 계속적인 박막형성 공정을 수행한다. 이때, 반응기체 또는 오존의 유입시간을 각기 다르게 제어하면 원자층 단위의 박막형성을 가능하게 할 수 있다. 또한, 오존이나 반응기체를 유입하는 중간중간에 퍼지를 위하여 불활성기체를 반응용기내로 유입시킨다. .

<61> 그리고, 웨이퍼에 소정의 박막이 형성되면 반응용기내 분위기를 300-700℃ 까지 상승시키고, 오존을 유입시킴으로써 열처리 공정을 수행한다.

<62> 여기서, 공정 흐름량제어기(MFC1)에 제어되는 오존의 유량이나 흐름량제어기(MFC)에 제어되는 제1,2반응기체의 유량을 동일하게 하는 것이 바람직한데, 이는 순차적인 오존 또는 제1,2반응기체의 유입에 따른 반응용기의 압력변화를 억제시키기 위함이다.

<63> 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 알 것이다.

#### 【발명의 효과】

<64> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 반도체 박막증착장치에 따르면, 종래에 산화를 위한 이온화 수분(DI water) 대신에 오존을 사용하여 웨이퍼에 결함이 없는 박막의 형성을 가능하게 한다. 즉, 종래에서와는 달리, 박막내에 침투할 수 있는 H 기를 발생을 미연에 방지함으로써 H 에 의한 박막의 결함을 방지할 수 있는 것이다.

<65> 또한, 박막형성공정과 함께 열처리공정을 함께 수행할 수 있으므로 고품질의 박막 형성이 가능하며 더 나아가 공정의 간소화를 이룰 수 있다는 효과가 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

소정의 압력이 일정하게 유지되는 적어도 하나의 반응용기(100)와, 상기 반응용기(100)로 반응기체 또는 불활성기체를 공급하는 반응기체공급부(400)와, 상기 반응용기(100) 내의 기체를 배기하기 위한 배기부(200)를 포함하는 반도체 박막증착장치에 있어서,

상기 반응기체와 반응하는 기체로서 오존을 발생시켜 상기 반응용기(100)로 공급하는 오존공급부(300)를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 박막증착장치.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서,

상기 오존공급부(300)는, 상기 반응용기(100)로 공급되는 오존을 발생시키는 오존발생기(310)와, 상기 오존의 흐름을 온/오프 하는 메인밸브(320)와, 상기 메인밸브(320)를 경유한 오존을 상기 반응용기(100)로 이송하는 적어도 하나 이상의 오존이송부(330)와, 상기 오존발생기(310)에서 과다하게 발생하는 오존을 제거하여 상기 오존이송부(330)로 일정한 량의 오존을 흐르게하는 과다오존량제어부(340)를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 박막증착장치.

**【청구항 3】**

제2항에 있어서,

상기 오존이송부(330)는,

상기 메인밸브(320)와 병렬로 연결된 제1공정밸브(332) 및 제1열처리밸브(336)와,

상기 제1공정밸브(332)와 순차적으로 연결된 공정 흐름량제어기(MFC1) 및 제2공정밸브(334)와, 상기 제1열처리밸브(336)와 순차적으로 연결된 열처리 흐름량제어기(MFC2) 및 제2열처리밸브(338)와, 상기 제2공정밸브(334) 및 제2열처리밸브(338)와 상기 반응용기(100) 사이에 설치되어 그 반응용기(100)로의 오존의 흐름을 온/오프하는 제1선택밸브(339a)를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 박막증착장치.

【청구항 4】

제3항에 있어서,

상기 제1선택밸브(339a)와 동시에 역동작을 함으로써, 상기 제2공정밸브(334) 및 제2열처리밸브(338)를 경유한 오존을 곧바로 외부로 배출시키는 제2선택밸브(339b)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 박막증착장치.

【청구항 5】

제3항에 있어서,

상기 공정 흐름량제어기(MFC1)는, 오존의 유량을 500 sccm 까지 제어하는 것을 특징으로 하는 반도체 박막증착장치.

【청구항 6】

제3항에 있어서,

상기 열처리 흐름량제어기(MFC2)는 오존의 유량을 20000sccm 까지 제어하는 것을 특징으로 하는 반도체 박막증착장치.

【청구항 7】

제2항에 있어서,

상기 과다오존량제어부(340)는,

상기 메인밸브(320)와 상기 오존발생기(310) 사이의 라인에 연결되어 오존의 압력에 따라 개방되는 압력밸브(341)와, 상기 압력밸브(341)를 경유한 오존을 제거하는 오존 제거기(342)를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 박막 증착장치.

【청구항 8】

제7항에 있어서,

상기 메인밸브(320)와 상기 오존제거기(342) 사이에 설치되어, 소정 압력이상의 오존을 상기 메인밸브(320) 방향으로만 흐르게 하는 체크밸브(344) 및 오존의 흐름을 온/오프 하는 반송밸브(345)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 박막 증착장치.

【청구항 9】

제1항에 있어서,

상기 반응용기(100)에는 수납된 웨이퍼를 열처리하기 위하여 분위기의 온도를 열처리 온도까지 상승시키는 히터가 마련된 것을 특징으로 하는 반도체 박막증착장치.

【청구항 10】

제8항에 있어서,

상기 히터는 상기 분위기의 온도를 300-700 ℃ 까지 상승시킬 수 있는 것을 특징으로 하는 반도체 박막증착장치.

【청구항 11】

제1항에 있어서,

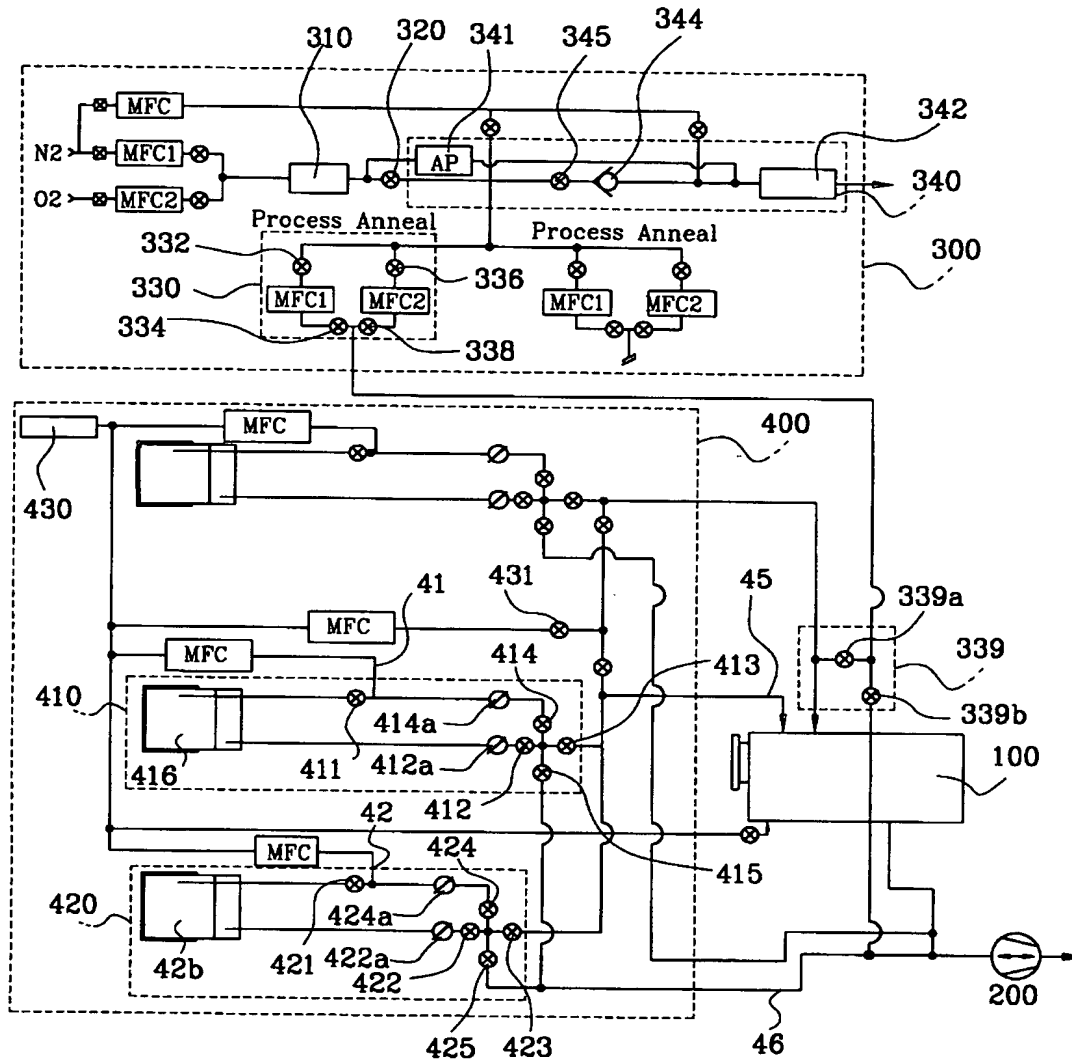
상기 불활성기체는 아르곤인 것을 특징으로 하는 반도체 박막증착장치.

1019990058541

2000/8/

【도면】

【도 1】



JCE13 U.S. PRO  
09/726977  
11/30/00

# THE KOREA INDUSTRIAL PROPERTY OFFICE

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Industrial Property Office.

Application Number : Patent Application

No. 99-58541

Date of Application : 17 December 1999

Applicant : IPS Ltd.

31 July 2000

COMMISSIONER

1019990058541

2000/8/

[Document Name] Patent Application  
[Classification] Patent  
[Receiver] Commisioner  
[Reference No.] 0001  
[Filing Date] 17 December 2000  
[IPC] C23C

[Title] Thin film deposition apparatus for semiconductor

[Applicant]

Name: IPS Ltd.  
Applicant code: 1-1998-097346-8

[Attorney]

Name: Young-pil Lee  
Attorney's code: 9-1998-000334-6

[Attorney]

Name: Suk-heum Kwon  
Attorney's code: 9-1998-000117-4

[Attorney]

Name: Sang-yong Lee  
Attorney's code: 9-1998-000451-0

[Inventor]

Name: Won-sung Choi  
Residence Registration No. 661213-1261815  
Zip code 450-090  
Address 33 Jije-dong, Pyungtaek-si, Kyungki-do, Republic of Korea  
Nationality Republic of Korea

[Request for Examination] Requested

[Purpose ] We file as above according to Art. 42 of the Patent Law and  
request the examination as above according to Art. 60 of the  
Patent Law

Attorney  
Attorney  
Attorney

Young-pil Lee  
Suk-heum Kwon  
Sang-yong Lee

1019990058541

2000/8/

[Fee]

Basic page:	18 Sheet(s)	29,000 won
Additional page:	0 Sheet(S)	0 won
Priority claiming fee	0 Case(S)	0 won
Examination fee	11 Claim(s)	461,000 won
Total	490,000 won	

[Enclosures]

1. Abstract and Specification (and Drawings)	1 Copy each
2. Power of Attorney	1 Copy